

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-193945

(43)Date of publication of application : 30.07.1996

(51)Int.Cl.

G01N 21/27  
G01N 30/74

(21)Application number : 07-007017

(71)Applicant : SHIMADZU CORP

(22)Date of filing : 20.01.1995

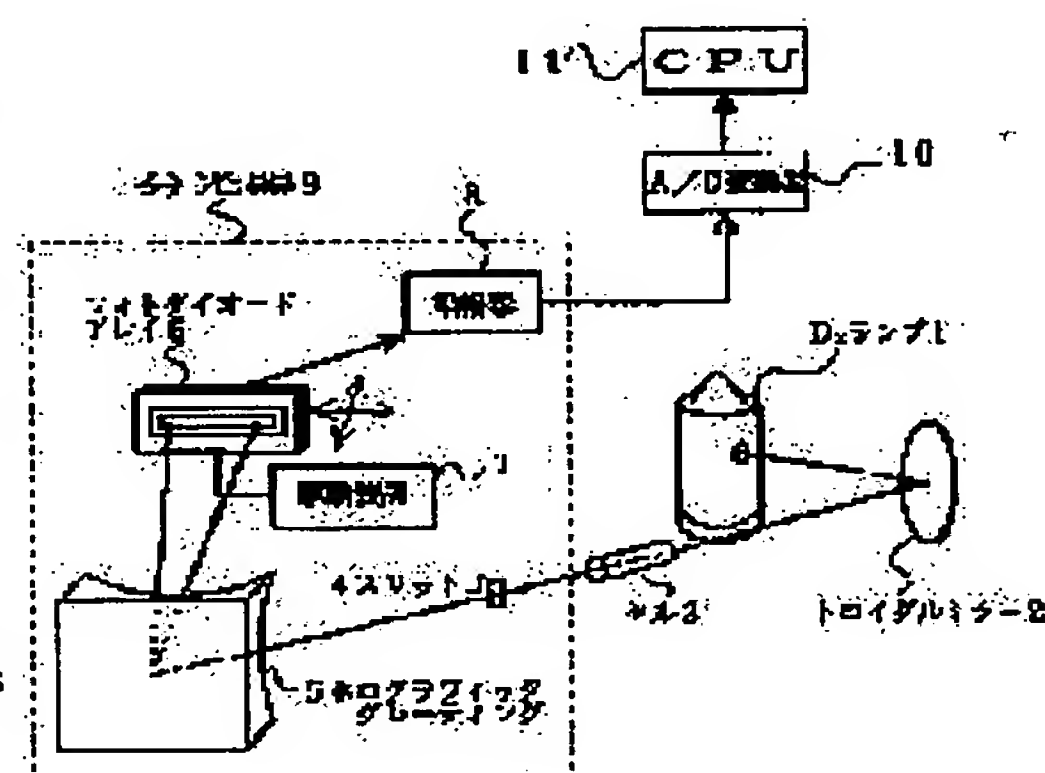
(72)Inventor : MURAKITA HIROYUKI  
YAGI TAKAO

## (54) PHOTODIODE ARRAY DETECTOR

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To obtain a photodiode array detector which can sufficiently deal with high sensitivity measurement, high wavelength resolution measurement, and optical energy saturation of individual element.

**CONSTITUTION:** A photodiode array 6 for detecting the light diffracted through a grating 5 can be shifted relatively to the grating 5 in the dispersing direction and/or the direction of optical axis in a plane including the diffracted light. When the photodiode array 6 is shifted in the direction of optical axis to approach the grating 5, the wavelength of light being received by one element is widened to decrease the wavelength resolution but the quantity of light being received by the element increases. On the contrary, when the photodiode array 6 is shifted in the direction of optical axis to be separated off the grating 5, the quantity of light being received by the element decreases to limit the wavelength being processed but the wavelength of light being received by one element is limited thus enhancing the wavelength resolution.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-193945

(43) 公開日 平成8年(1996)7月30日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

G 0 1 N 21/27  
30/74

識別記号

B  
A

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 3 頁)

(21) 出願番号 特願平7-7017

(22) 出願日 平成7年(1995)1月20日

(71) 出願人 000001993

株式会社島津製作所

京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地

(72) 発明者 村北 宏之

神奈川県秦野市堀山下字松葉 380-1

株式会社島津製作所秦野工場内

(72) 発明者 八木 孝夫

神奈川県秦野市堀山下字松葉 380-1

株式会社島津製作所秦野工場内

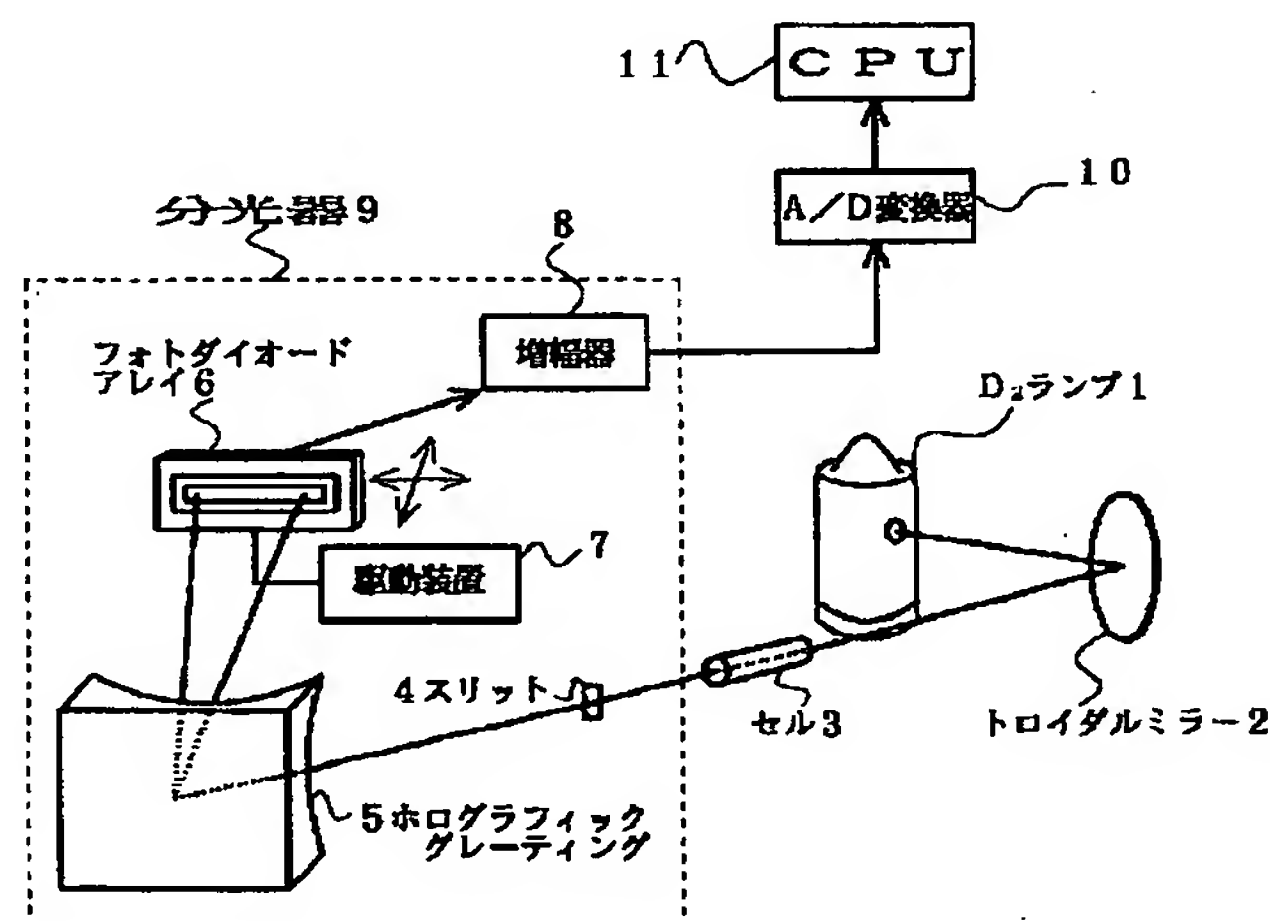
(74) 代理人 弁理士 西岡 義明

(54) 【発明の名称】 フォトダイオードアレイ検出器

(57) 【要約】 (修正有)

【目的】 高感度での測定や高波長分解能による測定、個々の素子の光エネルギー飽和にも十分対応しうるフォトダイオードアレイ検出器を得る。

【構成】 グレーティング5により分散された回折光を検出するフォトダイオードアレイ6を、グレーティング5に対して回折光を含む平面内で分散方向又はノ及び光軸方向に相対的に移動可能とした。フォトダイオードアレイ6を光軸方向に移動させてグレーティング5に近づけると、一つの素子が受光する波長幅が広くなり波長分解能は減少するが、素子が受ける光量が増大する。逆に、フォトダイオードアレイ6を光軸方向に移動させてグレーティング5から遠ざけると、素子が受ける光量は減少し、処理できる波長範囲は狭くなるが、一つの素子が受光する波長幅が狭くなり波長分解能が高くなる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 グレーティングにより分散された回折光をフォトダイオードアレイで検出するフォトダイオードアレイ検出器において、

前記グレーティングと前記フォトダイオードアレイとを、回折光を含む平面内で分散方向又は／及び光軸方向に相対的に移動可能としたことを特徴とするフォトダイオードアレイ検出器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、例えば、液体クロマトグラフの検出器として用いられるフォトダイオードアレイ検出器に関する。

## 【0002】

【従来技術】 例えば、液体クロマトグラフの検出器として用いられていた従来のフォトダイオードアレイ検出器においては、グレーティングにより分散された回折光を検出するフォトダイオードアレイは所定の位置に固定して配置されていた。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 従って、従来のフォトダイオードアレイ検出器にあっては、スペクトルを採取する際に感度、即ち、ノイズレベル（S/N）と波長分解能は固定であり、例えば、環境に残留する有害物質の分析の場合のように、波長分解能を多少犠牲にしても高感度測定を行いたい時や、逆に、例えば、化学合成の過程（反応状態）を生成物分析により追跡する場合のように、多少感度を犠牲にしても波長分解能を向上させたい時に十分な対応ができず、また、フォトダイオードアレイが受光する光エネルギーが強く、飽和する場合にも、試料を希釈したりする以外、検出器自体で有効な対策を講ずることができない、という問題点があった。

【0004】 本発明は、高感度での測定（波長分解能は減少する。）や高波長分解能による測定（感度は低下し、処理できる波長範囲は狭くなる。）、光エネルギー飽和にも十分対応することができるフォトダイオードアレイ検出器を得ることを目的としている。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため、本発明のフォトダイオードアレイ検出器においては、グレーティングにより分散された回折光を検出するフォトダイオードアレイを、グレーティングに対して回折光を含む平面内で分散方向又は／及び光軸方向に相対的に移動可能としたものである。

【0006】 グレーティングとフォトダイオードアレイを相対的に移動させるに際しては、通常、フォトダイオードアレイをグレーティングに対して移動させるのが好都合である。その移動させる具体的機構としては、種々のものが適用できるが、例えば、回折光を含む平面内で分散方向及び光軸方向にレールを敷き、同レール上をフ

ォトダイオードアレイが移動できるようにしてもよいし、いわゆる X-Y ステージ上にフォトダイオードアレイを設置して分散方向及び光軸方向の任意の位置に移動できるようにすることもできる。

## 【0007】

【作用】 上記のように構成されたフォトダイオードアレイ検出器のフォトダイオードアレイを光軸方向に移動させてグレーティングに近づけると、第 2 図に示すように一つの素子が受光する波長幅が広くなり波長分解能は減少するが、素子が受ける光量が増大する（一つの素子当りの光エネルギーが強くなることにより S/N が向上する）。逆に、フォトダイオードアレイを光軸方向に移動させてグレーティングから遠ざけると、第 2 図に示すように素子が受ける光量は減少し（一つの素子当りの光エネルギーが弱くなることにより感度が低下する）、処理できる波長範囲は狭くなるが、一つの素子が受光する波長幅が狭くなり波長分解能が高くなる。従ってこの場合には、フォトダイオードアレイを分散方向（左右）にも移動させて、処理できる波長範囲が狭くなるのをカバーするのが効果的である。即ち、グレーティングとフォトダイオードアレイの相対的移動は、①感度を上昇させたい時は両者の距離を近づける方向、②波長分解能を上昇させたい時は両者の距離を離す方向、へそれぞれ移動させるのが基本的動作である。

【0008】 また、フォトダイオードアレイを光軸方向に移動させてグレーティングから離すことにより、一つの素子が受ける光量を減少させ、光エネルギーが飽和する時の対策として利用することもできる。

## 【0009】

【実施例】 実施例について図面を参照して説明すると、第 1 図において、D2 ランプ（重水素ランプ）1 よりの光はトロイダルミラー 2 で集光、反射され、フローセル 3 に達する。フローセル 3 には、図示しない液体クロマトグラフのカラムで分離された溶離液が流れており、試料成分に応じて吸収された光が、分光器 9 の入口スリット 4 を経てホログラフィックグレーティング 5 で分光される。分光された光は、例えば、X-Y ステージ（図示せず）上に設置されたフォトダイオードアレイ 6 上にスペクトルの像を結び各素子から 1 nm ずつ電気信号に変換される。電気信号に変換された信号は増幅器 8 で増幅されて A/D 変換器 10 でデジタル信号に変換されて CPU 11 にてデータ処理される。

【0010】 例えば、環境に残留する有害物質の分析の場合のように、高感度測定を行いたい時には、フォトダイオードアレイ 6 が設置された X-Y ステージを駆動装置 7 で駆動することによりフォトダイオードアレイ 6 を光軸方向に移動させてグレーティング 5 に近づける（第 2 図参照）。このようにすることにより個々の素子が受ける光量が増大し（一つの素子当りの光エネルギーが強くなる）S/N が向上する。しかし、この時には個々の

3

素子が受光する波長幅は、例えば2 nmずつと広くなり波長分解能が減少する。逆に、例えば、化学反応の過程（反応状態）を生成物分析により追跡する場合のように、波長分解能を向上させたい時には、フォトダイオードアレイ6を光軸方向に移動させてグレーティング5から遠ざける（第2図参照）。このようにすることにより、一つの素子が受光する波長幅、例えば、0.5 nmずつと狭くなり波長分解能が高くなる。しかし、素子が受ける光量は減少し（一つの素子当りの光エネルギーが弱くなることにより感度が低下し、フォトダイオードアレイ6で処理できる波長範囲は狭くなる。従って、この場合には、フォトダイオードアレイ6を分散方向（左右）にも移動させて、必要な波長範囲をカバーしなければならない。また、フォトダイオードアレイ6を光軸方向に移動させてグレーティング5から離すことにより、個々の素子が受ける光量を減少させ、光エネルギーが飽和する時の対策としても利用することができる。

【0011】

【発明の効果】本発明は、以上説明したように構成されているので、波長分解能を多少犠牲にしても高感度測

4

定を行いたい時や、逆に、多少感度を犠牲にしても波長分解能を向上させたい時にも十分対応することができ、また、フォトダイオードアレイが受光する光エネルギーが強く、飽和する場合にも、試料を希釈したりすることなく、検出器自体で対応することができる。

【図面の簡単な説明】

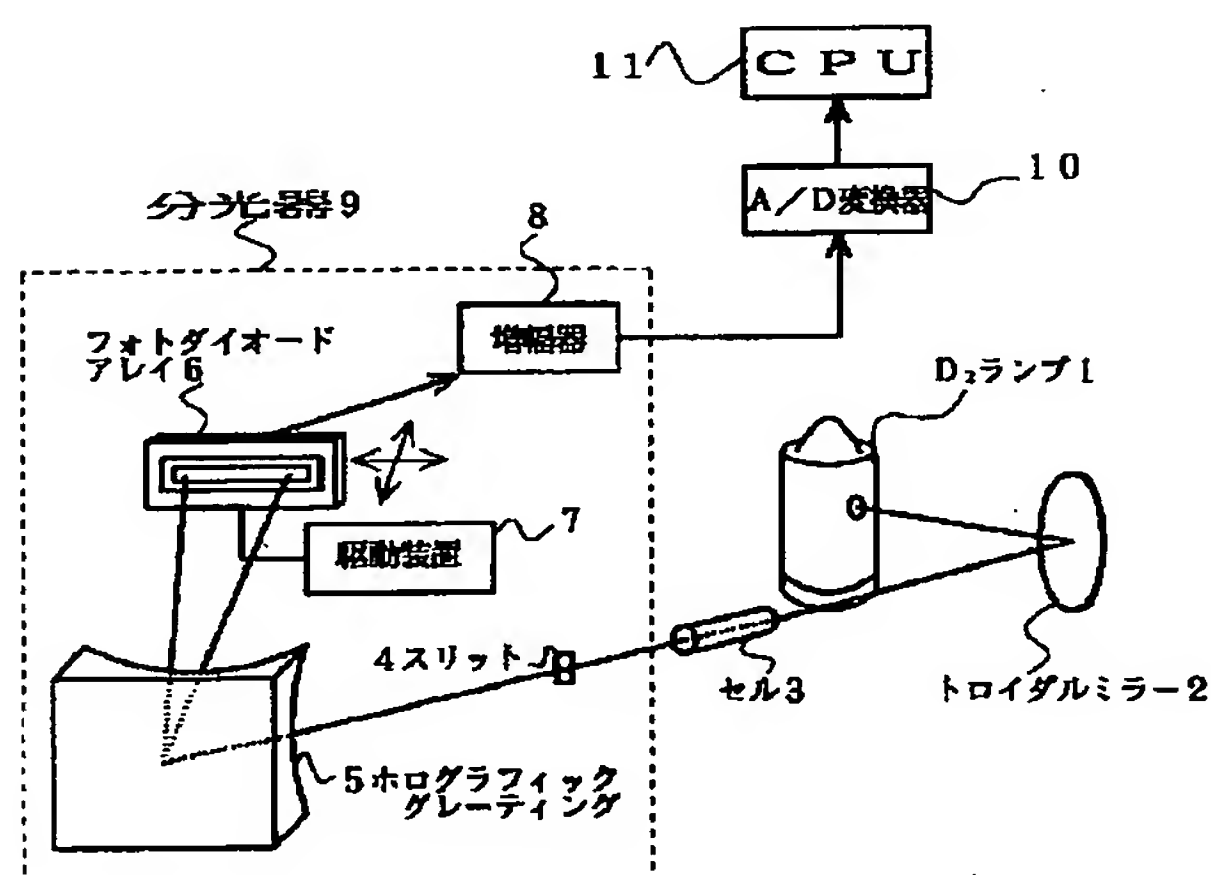
【図1】本発明のフォトダイオードアレイ検出器の一実施例を示す概略図である。

10 【図2】フォトダイオードアレイと測定波長範囲との関係を示す線図である。

【符号の説明】

- |                   |               |
|-------------------|---------------|
| 1…重水素ランプ          | 2…トロイダルミラー    |
| 3…セル              | 4…入口スリット      |
| 5…ホログラフィックグレーティング | 6…フォトダイオードアレイ |
| 7…駆動装置            | 8…増幅器         |
| 10…A/D変換器         | 11…CPU        |

【図1】



【図2】

